

Oplossingenkaart: afzuigsystemen (vast opgesteld)

Algemeen

Vast opgestelde afzuigsystemen zijn te onderscheiden in overdruk- en onderdrukssystemen.

Afzuigsystemen zijn standaard opgebouwd uit de volgende onderdelen: afzuigleidingen, ventilator(en), filterinstallatie, motopvang en uitblaas(retour)leidingen.

Er is voor afzuiginstallaties voor houtbewerkingsmachines een Europese norm: NEN-EN 12779.

Op deze onderwerpen wordt onderstaand ingegaan. Tevens is een checklist toegevoegd van aandachtspunten voor een Programma van Eisen (PvE) ingeval van aanschaf van een nieuwe of aanpassing van een bestaande afzuiginstallatie.

Type systeem

Overdruk

Traditioneel is een afzuiginstallatie voor houtbewerkingsmachines opgebouwd uit een of meerdere ventilatoren die voor het filter zijn geplaatst ([figuur 1](#)). Doordat ze in het filter blazen wordt het een Overdrukstelsel genoemd. Op een ventilator zijn in de regel meerdere machines aangesloten met verschillende drukverliezen en verschillende vereiste afzuigcapaciteiten. Daar er meestal vanuit wordt gegaan dat niet alle aangesloten machines gelijktijdig in gebruik zijn, is de ventilatoropbrengst vaak kleiner dan de som van de vereiste afzuigcapaciteit per machine. Indien toch meer machines gelijktijdig in gebruik zijn dan aangenomen voor de berekening van de benodigde ventilatorcapaciteit, treden problemen op: onvoldoende afzuiging en hogere stofemissies.

Onderdruk

Bij het onderdrukstelsel zijn een of meerdere ventilatoren achter het filter geplaatst. Het filter staat daardoor in onderdruk. Leidingsecties verbinden de machines met het inlaatcompartiment van het filter. De ventilatoren worden aangestuurd door een druksensor. Neemt de vraag toe dan worden een of meer ventilatoren ingeschakeld. Neemt deze af dan wordt de omgekeerde weg bewandeld. Grote machines kunnen met een eigen leiding direct op het filter worden aangesloten waardoor zij de afzuiging van andere kleinere machines niet ongunstig kunnen beïnvloeden. Het voordeel van deze aanpak is dat afzuigcapaciteit beter over de machines verdeeld kan worden. Bovendien geeft het een energiebesparing doordat een ventilator alleen naar behoefte in werking is.

Sommige fabrikanten plaatsen de ventilatoren in het filter, hetgeen de geluidsuitstraling beperkt.

Het plaatsen van de ventilator achter het filter beperkt ook het brand- en explosierisico en heeft een positieve invloed op de zonering conform de ATEX richtlijn. Bovendien wordt de werkomgeving minder vervuild door stof.

Capaciteit van afzuigsystemen

Bij de vaststelling van de benodigde capaciteit en capaciteitsverdeling van een afzuigstelsel moet onder meer rekening gehouden worden met:

- het aantal houtbewerkingsmachines;
- de per houtbewerkingsmachine benodigde luchthoeveelheid;
- de statische onderdruk bij de aansluiting op de machine bij afzuiging met de ontwerpsnelheid onder belasting (weerstandswaarde);
- het aantal machines dat gelijktijdig gebruikt wordt.

N.B.: In de praktijk blijkt dat werknemers slecht omgaan met handbediende schuiven. Zeker bij machines die kort en onregelmatig gebruikt worden staan de handschuiven meestal standaard open. Dit heeft consequenties voor de beschikbare afzuigcapaciteit. Gebruik van automatisch bediende schuiven is dan ook dringend aan te raden. Dit geldt ook voor het automatisch bedienen van de afzuiging. In geval van handbediening wordt het inschakelen van de ventilator(en) nog wel eens achterwege gelaten. Dit is te ondervangen door de installatie van een automatische aansturing van de afzuiging bij in/uitschakelen van de houtbewerkingsmachines.

Afzuigleidingen

Het leidingsysteem zorgt voor het transport van het afvalmateriaal. Van belang is dat dit storingsvrij gebeurt zonder al te veel verliezen door lekkages en zonder te grote drukverliezen door onnodige weerstanden in het systeem. Leidingsystemen dienen uit deugdelijk en onbrandbaar materiaal te bestaan (bijvoorbeeld verzinkt plaatstaal (langsnaadgefelst) en moeten zo nodig voorzien kunnen worden van een geluiddempende mantel ([figuur 2](#)). Kunststofleidingen zijn niet toegestaan in verband met het risico op explosie ten gevolge van statische elektriciteit ([figuur 3](#): voorbeeld van aansluiting op pvc leidingen). Alleen korte flexibele kunststof aansluitingen aan machines zijn toegestaan als dit noodzakelijk is voor verstelling van de machine of wisselen van de opvangbak. De flexibele verbinding dient electisch overbrugd te worden, dit ter voorkoming van statische oplading.

Om het "uitzakken" van houtafval in het leidingsysteem te voorkomen, moet een voldoende hoge transportsnelheid in het gehele systeem gegarandeerd zijn. Als richtlijn voor de benodigde transportsnelheid kan gehanteerd worden:

- houtstof: 20 meter per seconde;
- droge spaanders: 25 meter per seconde;
- vochtige spaanders: 28 meter per seconde.

De weerstand in het leidingsysteem kan geminimaliseerd worden door toepassing van:

- juiste machine-aansluitingen: de aansluitdiameter van de leiding mag niet kleiner zijn dan die van de machine; scherpe bochten en overgangen moeten bij de aansluiting vermeden worden; verder dient zo min mogelijk gebruik gemaakt te worden van aansluitingen met behulp van flexibele slangen; als deze moeten worden toegepast, dient de lengte tot een minimum beperkt te worden (maximaal 0,5 meter) en dient een minimale diameter van 100 mm gebruikt te worden;
- juiste vertakkingen: vertakkingen in leidingen moeten worden aangebracht onder een hoek van 30 graden; vertakkingen moeten niet aan de onderzijde van de leiding en niet direct tegenover elkaar worden aangebracht; de leidingdiameter moet richting ventilator na elke vertakking groter worden.

De lekverliezen in het leidingsysteem zijn te beperken door middel van de volgende maatregelen:

- zo min mogelijk toepassen van flexibele verbindingen bij aansluiting op machines ([figuur 4](#): voorbeeld van een verkeerde aansluiting); machine-aansluitingen lekvrij uitvoeren;
- voor aansluiting van individuele machines en van mobiele machines zorgen dat dit lekvrij plaats vindt;
- leidingen onderling luchtdicht verbinden met behulp van klembanden of flenzen met een pakking; gebruik van kit moet sterk worden afgeraden;
- zo veel mogelijk elektrisch of pneumatisch bediende schuiven toepassen; net als handschuiven altijd voorzien van een pakking om de lekkage via de schuif te minimaliseren ([figuur 5](#): voorbeeld van een 'slechte' schuif).

Ventilator

De ventilator ([figuur 6](#)) levert de benodigde afzuigcapaciteit voor de afzuiging aan de machines en het transport van het afvalmateriaal via het leidingsysteem naar het filter. Niet alleen de benodigde afzuigcapaciteit of luchthoeveelheid is van belang. De ventilator moet ook voldoende druk kunnen leveren om de weerstand (drukverlies) in het systeem te overwinnen. Dit betekent dat gegevens bekend moeten zijn over de weerstand (drukval) in het afzuigsysteem met inbegrip van de daarop aangesloten houtbewerkingsmachines. Deze gegevens ontbreken vaak.

Ook gegevens van de ventilator zelf ontbreken vaak. Een ventilator dient te zijn uitgerust met een typeplaatje, waarop tenminste de volgende gegevens zijn aangebracht:

- fabrikant /leverancier
- model /type
- bouwjaar
- voltage
- motorvermogen
- druk
- toerental motor /ventilator
- capaciteit

Daarnaast dient de leverancier de volgende gegevens aan te leveren:

- gewicht
- in /uitlaatdiameter
- aandrijving
- opgenomen vermogen
- geluiddrukkniveau op 1 meter afstand
- beschermklasse
- afwerking

Ventilatoren worden veelal geleverd in uitvoeringen met vast toerental. Snaargedreven ventilatoren kunnen worden aangepast in capaciteit door wijziging van de snaarschijf. Direct gedreven ventilatoren kunnen middels een frequentieregeling in toerental en dus capaciteit geregeld worden.

Ventilatoren moeten goed zijn uitgebalanceerd (statisch en dynamisch) en trillingsvrij worden opgesteld in een aparte ruimte. Tevens dient aandacht besteed te zijn aan de geluiddemping van de ventilator ([figuur 7](#)) en de filterinstallatie zelf.

Filter

In het filter worden houtstof en spaanders gescheiden van de lucht. De schone lucht wordt (deels of volledig) afgevoerd naar buiten of (deels of volledig) teruggevoerd naar de werkplekken. Het laatste is uiteraard energetisch gunstig, maar heeft als nadeel dat niet geheel schone lucht terug wordt gevoerd naar werkplekken. Filters zijn niet in staat al het houtstof uit lucht te halen.

In Nederland staat stof van hardhout op de lijst van kankerverwekkende stoffen. De Nederlandse Arbouwetgeving (Arbobesluit) stelt dat kankerverwekkende stoffen niet gerecirculeerd mogen worden. Dit zou betekenen dat het terugvoeren naar de werkplek van afgezogen en door filtering gereinigde lucht die hardhoutstof bevat in houtwerkplaatsen verboden is. Aangezien dit in de praktijk moeilijk hanteerbaar is, is in aanvulling op het recirculatieverbod besloten dat afgezogen lucht gerecirculeerd mag worden, mits gegarandeerd kan worden (door middel van metingen) dat de concentratie hardhoutstof in de retourlucht lager is dan 0,2 mg /m³.

Het filter dient bij voorkeur standaard voorzien te zijn van een retourluchtsysteem met instelbare en bij voorkeur elektrisch bedienbare zomer /winterklep. Andere eisen die aan filterinstallaties te stellen zijn betreffen de opstelling, de voorzieningen in verband met brand en explosie, het gebruikte filterdoekmateriaal, de filterbelasting en het reinigingssysteem.

Filters horen buiten of in een speciale afgescheiden filterruimte te worden opgesteld. Bij het buiten opstellen dient terdege aandacht besteed te worden aan het beperken van geluidsoverlast naar de omgeving in verband met milieuwetgeving.

Vanwege brand- en explosiegevaar dienen filterinstallaties voorzien te zijn van een brandblusinstallatie en een drukontlasting (volgens ATEX richtlijn). Indien filterinstallaties binnen staan opgesteld, moet ervoor gezorgd worden dat de drukontlasting naar buiten toe kan plaatsvinden. De retourluchtleiding dient te zijn uitgerust met een automatisch bediende brandklep.

Het filter dient voorzien te zijn van een automatisch reinigingssysteem. Dit dient zodanig te zijn uitgevoerd dat geen stof tijdens de reiniging kan vrijkomen. Het afgescheiden stof en spaanders dient te worden opgevangen in zakken, containers of een silo. De spaanders en het houtstof kunnen vervolgens worden afgevoerd of getransporteerd naar een installatie voor het maken van briketten of worden verbrand in een verbrandingsinstallatie.

Het kloppen van filters voor reinigen moet sterk worden ontraden vanwege de doorslagrisico's. Reiniging van filtersystemen door trillen en spoellucht worden aanbevolen. Op de markt zijn ook reinigingssystemen die tijdens normale bedrijfsvoering sectie voor sectie kunnen reinigen.

Het filtermateriaal dient bij voorkeur polyester naaldvilt van goede kwaliteit te zijn (BIA geprüft klasse C of G). Katoen is als filtermedium minder geschikt vanwege de hoge doorslag. In Duitsland is een systeem in gebruik voor classificatie van filtermateriaal en filtersystemen ([figuur 8](#) en [figuur 9](#): keurmerk voor klasse H2 (maximaal 0,2 mg/m³) en H3 (maximaal 0,1 mg/m³). Voor nieuwe filterinstallaties dient het filtermateriaal tenminste van categorie G te zijn. Indien men veel werkt met hardhout en regelmatig lucht retour voert naar de werkplek, is een hogere categorie (bijvoorbeeld C) aan te bevelen. Materiaal uit de C- categorie is

geschikt voor filtering van kankerverwekkende stoffen. Een reststofconcentratie van minder dan $0,1 \text{ mg/m}^3$ is hierbij gewaarborgd als de filterbelasting lager blijft dan $100 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{uur}$.

Retourleidingen

Gerecirculeerde lucht wordt via retour(uitblaas)leidingen teruggevoerd naar de werkplek. Het is aan te bevelen om in de retour(uitblaas)leidingen nafilters op te nemen (zie [figuur 10](#)). Bij voorkeur dienen hiervoor enveloppenfilters te worden gebruikt (klasse EU 8 of 9). Ook hier weer dient het oppervlak van het filter te zijn afgestemd op de luchthoeveelheid per uur. Van de filters dient de begin- en eindweerstand bekend te zijn. Een bewaking van de weerstand door middel van een af te lezen manometer verdient aanbeveling.

Aanschaf/renovatie afzuiginstallatie

Bij het kopen van een nieuwe afzuiginstallatie, of bij renovatie en aanpassen van bestaande afzuiginstallaties is het belangrijk aandacht te besteden aan een aantal aspecten. Zo zijn er de vragen: welke installateur moet ik daarvoor uitnodigen? Welke onderdelen van de installatie moeten worden aangepast? Wat zijn de huidige technische eisen en uitgangspunten (norm voor afzuigsystemen: NEN-EN 12779; richtlijnen voor explosieveiligheid: ATEX 95 en 137)? De randvoorwaarden voor keuzes zijn vrij complex en vereisen inzicht en deskundigheid van betrokkenen. Laat u eventueel bijstaan door een onafhankelijk adviesbureau.

Ga in zee met betrouwbare installateurs voor afzuig- en filtertechniek. De installateurs die openheid en transparantie geven in hun offertes en zich verantwoorden op basis van kwaliteit en toetsbaarheid verdienen de voorkeur.

Een programma van eisen (PVE) en het vastleggen van primaire uitgangspunten is niet voor elke leverancier en opdrachtgever vanzelfsprekend. Te vaak vreest men bij het hanteren van de juiste randvoorwaarden en uitgangspunten dat dit leidt tot een te dure offerte in vergelijking met collega aanbieders. Het stellen van toetsbare garanties is derhalve een randvoorwaarde op zich.

Toetsbare garanties zijn ondermeer:

- filterend oppervlak
- afzuigcapaciteit
- filterbelasting
- transport- en vangsnelheden
- onderdruk
- concentratie houtstof in de retourlucht
- type filtermateriaal
- opgenomen vermogen
- drukverliezen
- geluiddrukkniveau.

Bij het opleveren van een installatie behoort een opleveringsrapportage waarin verantwoording wordt afgelegd met betrekking tot de geformuleerde uitgangspunten in het PVE en de hierop gebaseerde offerte. Voor de opdrachtgever is van groot belang bij een dergelijke werkwijze zich te vergewissen van de juiste uitgangspunten en keuzes. Bij het intern ontbreken van de benodigde kennis bij de opdrachtgever wordt sterk aanbevolen deze deskundigheid extern in te huren bij een onafhankelijk bureau of organisatie. Werkgeversorganisaties kunnen u hierbij mogelijk adressen geven voor betrouwbare en deskundige ondersteuning bij het realiseren van de plannen.

Alvorens over te gaan tot de aanschaf van een nieuwe afzuiginstallatie of de renovatie van het bestaande systeem is het van belang de eisen waar het (ver)nieuw(d)e systeem aan moet voldoen vast te leggen in een Programma van Eisen (PvE). Een checklist met aandachtspunten voor het opstellen van een PvE is toegevoegd.

Leveranciers afzuigsystemen (vast opgesteld)

AFS Afzuig- en Filtersystemen www.afs.vinden.nl	Samuel Morsestraat 6	7442 DH NIJVERDAL	tel. 0548-625590
---	----------------------	-------------------	------------------

Holtrop & Jansma	Rondweg West 43	9101 BE DOKKUM	tel. 0519-293955
------------------	-----------------	----------------	------------------

www.holtrop-jansma.com

Jongejans Luchttechniek www.jongejans-luchttechniek.nl	Breeuwersweg 5	1786 PG DEN HELDER	tel. 0223-660666
Meconaf www.meconaf.nl	Oostelijke Industrieweg 27	8801 JW FRANEKER	tel. 0517-394942
Modesta www.modesta.nl	Handelsweg 48	3881 LS PUTTEN	tel. 0341-371010
Primair Luchttechniek B.V. www.primair.nl	Jules de Beerstraat 8	5048 AH TILBURG	tel. 013-535 8155
Reinders Luchttechniek www.reinders.nl	Plesmanweg 19	7602 PD ALMELO	tel. 0546-876543
Riedex B.V. www.riedex.nl	Hoofdstraat 17	8811 HD RIED	tel. 0517-269241
Tubro Filter- en Luchttechniek www.tubro.nl	Euregioweg 265	7532 SM ENSCHEDE	tel. 053-4612888
Höcker Polytechniek GmbH (Vestiging Benelux) www.polytechnik.nl	Pastoordijk 3a	7433 LL, Schalkhaar	tel. 0570-602077

Bijlage:

- **checklist Programma van Eisen aanschaf/renovatie afzuiginstallatie**

Bijlage: checklist Programma van Eisen aanschaf/renovatie afzuiginstallatie	
Aandachtspunt	J/N
Beschrijving installatie, werkzaamheden, rapportages	
Algemene beschrijving gewenste installatie, voorzieningen (gewenste voorzieningen per machine in detail in bijlage)	
Te verrichten werkzaamheden: <ul style="list-style-type: none"> ▪ levering ▪ montage ▪ beproeving ▪ inregeling ▪ oplevering van (deel)installaties 	
Leveren van opleveringsmeetrappen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ luchthoeveelheden per installatie/sectie/ventilator ▪ opgenomen vermogen ventilatoren ▪ transportsnelheden ▪ luchtsnelheden bij aansluitingen op machines 	
Leveren van tekeningen van alle instanties en voorzieningen	
Leveren van schriftelijke bedienings- en onderhoudsinstructies in de Nederlandse taal (conform eisen Machinerichtlijn)	
Het geven van mondelinge instructie in de bediening en het onderhoud van de installaties	
Verklaringen	
installaties en voorzieningen voldoen aan eisen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wet milieubeheer ▪ Arbowet, Arbobesluit, Arboregeling, Arbobeleidsregels ▪ Veiligheidseisen laagspanningsinstallaties: NEN1010 ▪ ATEX-richtlijnen 95 en 137 ▪ NEN-EN 12779 	
Verklaring van overeenkomst (CE-keur) voor nieuwe machines/installaties (Zomogelijk) certificaten keurmerken (vb. Staubgeprüft)	
Garantie en service bepalingen	
Garantie op goede werking volledige installatie gedurende 1 jaar	
Leverancier uitsluitend en volledig verantwoordelijk voor garantie (niet achterliggende fabrikanten)	
In geval van storingen in garantieperiode: binnen afgesproken tijd (bijvoorbeeld 12 of 24 uur) levering monteur ter plaatse	
Verhelpen van overige gebreken binnen afgesproken termijn (bijvoorbeeld 1 of 2 weken)	
Algemene uitgangspunten	
Afzuigkappen/vangkappen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ juiste aanzuigsnelheid ▪ goed ontworpen (omsluiting bron, vorm, richting stofstroom) ▪ goed geplaatst (afstand tot bron) 	
Leidingen/kanalen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ vaste, lekvrije aansluitingen op machines ▪ geen diameterverkleining bij machine-aansluiting ▪ geen scherpe bochten en overgangen bij aansluitingen ▪ zo min mogelijk gebruik maken van lange flexibele slangen (onnodig geluid voorkomen; relatief slechte geluidisolatie) ▪ juiste uitvoering van vertakkingen ▪ lekvrije verbinding van leidingstukken dmv klembanden en flenzen met pakking (géén kit) ▪ voorzien in lekdichte veegluiken voor afvoer van mot en krullen rond machines ▪ alleen toepassing van handschuiven met pakking of electrisch/pneumatisch bediende schuiven 	
Ventilatoren: <ul style="list-style-type: none"> ▪ voorzien van juiste gegevens (type plaatje op ventilator en bijgeleverd op schrift) 	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ voorkeur voor opstelling ventilator (voor/na filterinstallatie) ▪ voorkeur voor regeling ventilator (tweetraps, traploos) ▪ statisch/dynamisch uitgebalanceerd ▪ trillingsvrij opgesteld ▪ geluidgedempt 	
<p>Filter:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ voorzien van retourluchtsysteem met instelbare zomer/winterklep ▪ bij voorkeur buiten opgesteld of anders in afgescheiden ruimte ▪ voorzien van brandblusinstallatie en drukontlasting (volgens NEN-EN 12779) ▪ voorzien van automatisch reinigingssysteem ▪ filtermateriaal van goede kwaliteit (BIA-geprüft, categorie G of C; reststofemissie < 0,2 mg/m³) ▪ filterbelasting bij voorkeur ca. 100 m³/m².uur. ▪ toepassing nafilters in retour(uitblaas)leidingen (bij voorkeur enveloppenfilters type EU 8 of 9) ▪ bewaking van filterweerstand dmv manometer 	